



**INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA S.P. 59 "GARDIZZA"  
NEI COMUNI DI CONSELICE E LUGO**

**CUP : J94E17000370001**

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

*(art. 23 comma 7 Dlgs. 50/2016)*

Presidente: Michele De Pascale		Consigliere delegato: Nicola Pasi			
Dirigente del Settore: Ing. Paolo Nobile					
Firme:					
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	Ing. Paolo Nobile	<i>(documento firmato digitalmente)</i> .....			
PROGETTISTA E COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	Ing. Giuseppe Colarossi	<i>(documento firmato digitalmente)</i> .....			
.....					
EMISSIONE		-	-	-	-
Descrizione		Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

TITOLO ELABORATO:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
INTEGRAZIONE RELATIVA ALLA PRIMA PERIZIA DI VARIANTE**

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:	
2.5					

## SOMMARIO

<b><u>PARTE SECONDA:</u> SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>1</b>
ART. 1	1
NUOVI PREZZI.....	1

**PARTE SECONDA: SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI  
TECNICHE**

***ART. 1***

***NUOVI PREZZI***

**NP 2003 – Sovrapprezzo per esecuzione di base chiusa tipo base-binder.**



**IMPIANTI CAVE ROMAGNA S.r.l.**

47522 CESENA (FC) - Via Pio Turrone, 235 (Pievesestina)  
Tel. 0547 318443 pec: [impiantcaveromagna@legalmail.it](mailto:impiantcaveromagna@legalmail.it)  
Fax 0547 318624 email: [info@impiantcaveromagna.it](mailto:info@impiantcaveromagna.it)  
R.l. Romagna FC-RN, C.F. e Partita IVA IT 01851940401  
Capitale Sociale EURO 1.132.444,44 i.v. - R.E.A. Forlì n. 221822



# **BASEBINDER**

**prodotta all'impianto ICR sito il Località  
Pianetta di Pietracuta di San Leo (RN)**

1. Codice di identificazione unico del prodotto: **SL241401**
2. Numero di tipo: **BASEBINDER**
3. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a **UNI EN 13108-1:2006/AC:2008+B6**  
**Conglomerato bituminoso per strade, piste aeroportuali e altre aree trafficate**
4. Nome e indirizzo del fabbricante:



**IMPIANTI CAVE ROMAGNA S.r.l.**  
**Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542  
 E-mail sanleo@impiantivaveromagna.it

5. Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione:  
**2+**

6. L'Organismo notificato:  
**SGS Italia Spa - 1381**

Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n° **1381-CPR-176** fondandosi sui seguenti elementi:

- a) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
- b) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

7. Prestazione dichiarata:

REQUISITI GENERALI E REQUISITI EMPIRICI			
BASEBINDER - CB 31,5 BASE 50/70			
Contenuto dei vuoti a	100	rotazioni (@ n Des):	
- massimo		V max (%)	5,0
- minimo		V min (%)	3,0
Minimo vuoti riempiti dal bitume		VFB min (%)	60
Massimo vuoti riempiti da bitume		VFB max (%)	89
Vuoti nell'aggregato minerale		VMA min (%)	12
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni		V10G min (%)	V10G <sub>min 11</sub>
Sensibilità all'acqua		ITSR (%)	NPD
Temperatura della miscela		° C	140÷180 °C
Granulometria			
passante		Setaccio 40 mm (%)	100,0
		Setaccio 31.5 mm (%)	100,0
		Setaccio 20 mm (%)	85,8
		Setaccio 16 mm (%)	76,6
		Setaccio 12.5 mm (%)	67,0
		Setaccio 8 mm (%)	51,9
		Setaccio 4 mm (%)	38,9
		Setaccio 2 mm (%)	29,0
		Setaccio 0.500 mm (%)	15,8
		Setaccio 0.250 mm (%)	13,1
		Setaccio 0.063 mm(%)	6,7
Contenuto di legante		B min (%)	4,0
Valori Marshall		S min (Kn)	NPD
		P max (Kn)	NPD
		Q min (Kn/mm)	NPD
Dispositivo largo: profondità di rottura		P (%)	NPD
Dispositivo piccolo: ormaiamento		WTS AIR (mm)	NPD
Dispositivo piccolo: profondità di rottura		PRD AIR (%)	NPD

8. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7.

Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto del fabbricante

Cesena, li 07/01/2019

Impianti Cave Romagna S.r.l.

**IL PRESIDENTE**  
  
 (Geom. Massimo Giorgini)



Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta  
Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impianticaveromagna.it

Mod. 10  
Rev. 00

MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE  
Composizione obiettivo

del 07/01/2019

**Generalità**

Identificazione del produttore	Impianti Cave Romagna S.r.l.
Indirizzo del produttore	Via Pio Turrone 235, 47522 Pievesestina (FC)
Data di emissione	07/01/19
Metodo di validazione applicato	in uscita
Impianto di conglomerato bituminoso	Loc. Pianetta di Pietracuta - 47865 San Leo (RN)
Designazione della miscela	BASEBINDER - CB 31,5 BASE 50/70
Categoria per la quale si dichiara la conformità	13108-1

**Costituenti**

Aggregati	EMIR - Sabbia 0/4 ICR - Sabbia 0/6 EMIR - Pietrisco 4/8 EMIR - Pietrisco 8/12 EMIR - Pietrisco 12/20 EMIR - Pietrisco 20/30
Legante	API - Bitume Stradale 50/70
Filler	CONCETTI - Eurocarb C-150-N
Asfalto Riciclato	
Fibre di cellulosa/vetro/cellulosa-vetro	
Additivo Rigenerante	
Additivo dopes d'adesività	

**Formulazione della miscela**

Dosaggio componenti	
EMIR - Sabbia 0/4	13,0
ICR - Sabbia 0/6	12,0
EMIR - Pietrisco 4/8	8,0
EMIR - Pietrisco 8/12	8,0
EMIR - Pietrisco 12/20	27,0
EMIR - Pietrisco 20/30	17,0
	15,0
CONCETTI - Eurocarb C-150-N	2,0
API - Bitume Stradale 50/70	4,5

**Temperatura**

140÷180 °C

**Risultati del Test**

Contenuto di Bitume riferito alla miscela (%)	4,41		
Contenuto di Bitume riferito agli inerti (%)	4,61		
Granulometria (passante)	%	Fuso % (ANAS BO ed. 2011)	
40,0 mm	100,0	100	100
31,5 mm	100,0	100	100
20 mm	85,8	78	100
16 mm	76,6	66	86
12,5 mm	67,0		
8 mm	51,9	42	62
4 mm	38,9	30	50
2 mm	29,0	20	38
0,5 mm	15,8	8	21
0,25 mm	13,1	5	16
0,063 mm	6,7	4	8
	100 @nDes	Min (n Des)	Max (n max)
Contenuto di vuoti per provini compattati (GIRATORIA)	4,6	3	5
Contenuto di vuoti per provini compattati (MARSHALL)			
VFB	80,3	60	89
VMA	13,2	12	

Lo Sperimentatore  
IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL  
Centro Operativo Pietracuta  
(Responsabile Laboratorio)  
Geom. Nicola Pizzi



**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
**Contenuto di legante solubile - UNI EN 12697-1**

Materiale	BASEBINDER	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	07/01/19
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	07/01/19

**OPERAZIONI DI BASE**

ESTRAZIONE DEL LEGANTE

- B.1.2 ESTRATTORE A CALDO (FILTRO A MAGLIA METALLICA)  
 B.1.5 ESTRAZIONE MEDIANTE CENTRIFUGA

SEPARAZIONE DEL RESIDUO MINERALE

- B.2.1 CENTRIFUGA A FLUSSO CONTINUO

QUANTITA' DEL LEGANTE E CONTENUTO DI LEGANTE SOLUBILE

- PER DIFFERENZA

**PROCEDIMENTO DI PROVA UTILIZZATO**

**CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI**

		CALDO	2	3	
1	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica	3939,5			(g)
2	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova non essicata	5358,9			(g)
3	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova essicata	5358,9			(g)
4	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova dopo estrazione del legante	5221,3			(g)
5	massa della provetta di alluminio asportabile	641,5			(g)
6	massa della provetta di alluminio asportabile più il residuo minerale trattenuto	716,5			(g)
	massa della porzione di prova non essicata	$M$	1419,4		(g)
	massa del residuo minerale recuperata	$M_I$	1356,8		(g)
	massa d'acqua nella porzione di prova non essicata	$M_w$			(g)
	<b>% legante riferito all'aggregato</b>	<b>4,61</b>			<b>%</b>
	$S = \frac{100 \times [M - (M_I + M_w)]}{M + M_w}$	<b>4,41</b>			<b>%</b>

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	CONTENUTO DI LEGANTE % IN MASSA	$B_{min}$	4,00
----------------	---------------------------------	-----------	------

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli



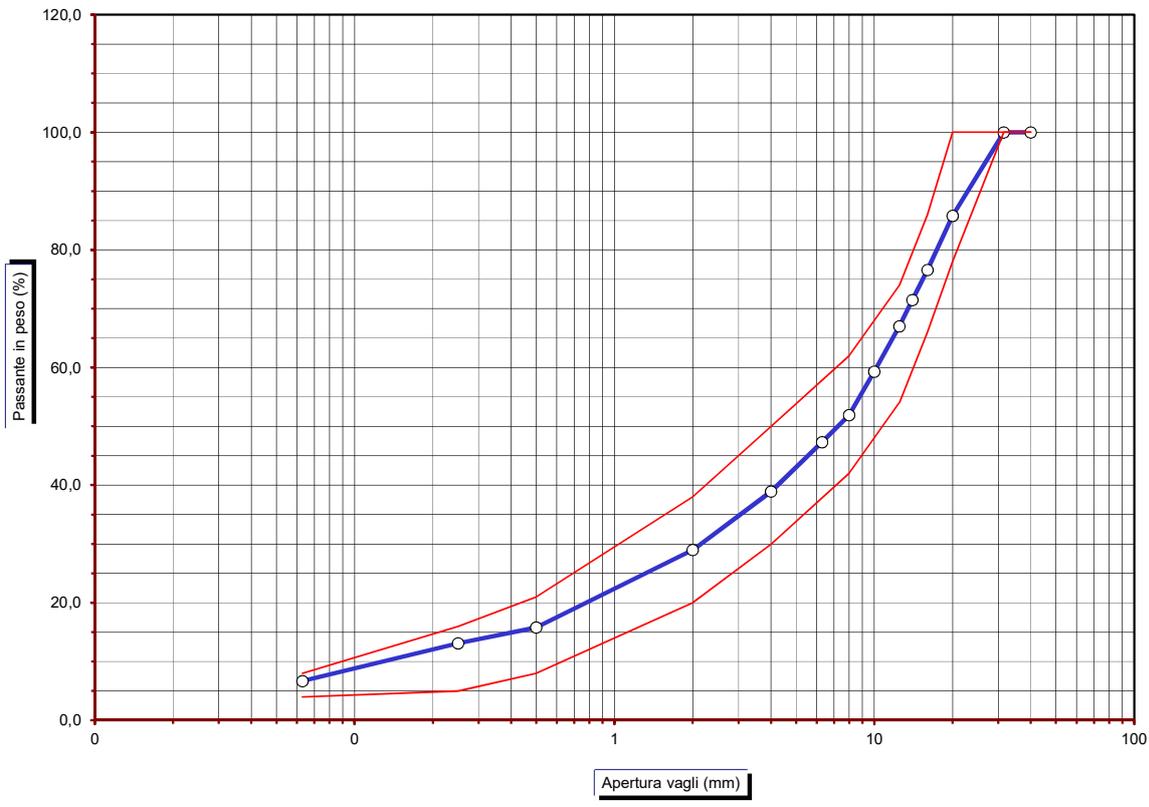
**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della Granulometria - UNI EN 12697-2 / UNI 933-1**

del 07/01/2019

Materiale:	BASEBINDER	Data prelievo:	07/01/19
Provenienza:	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova:	07/01/19
Riferimento:	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Tipo materiale:	
Serie setacci usati:		Operatore:	FRULLI NICOLA
Metodo usato:	<input checked="" type="checkbox"/> LAVAGGIO E STACCIATURA <input type="checkbox"/> STACCIATURA PER VIA SECCA		

Massa totale essicata M1=	1.356,8	gr.	% fini/polveri (f) pass. staccio 63 µm $(((M1-M2)+P)/M1 \times 100)$	6,7	%
Massa essicata dopo lavaggio M2=	1.267,7	gr.	$\Sigma Ri + P$	1.267,5	gr
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2	89,1	gr.	% scostamento per perdita materiale $(((M2-(\Sigma Ri + P))/M2) \times 100)$	0,0	%
Materiale nel recipiente di fondo P=	1,6	gr.			< 1 %

		stacci ISO 3310																	
Apert. Stacci mm	fondo	0,063	0,250	0,500	2,0	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	14,0	16,0	20,0	31,5	40,0				
Massa Tratt. Ri	1,6	86,8	36,6	179,1	134,3	114,0	62,4	100,4	104,5	61,1	69,2	124,8	192,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trattenuto %	6,7	6,4	2,7	13,2	9,9	8,4	4,6	7,4	7,7	4,5	5,1	9,2	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tratt. Cumul. %	100,0	93,3	86,9	84,2	71,0	61,1	52,7	48,1	40,7	33,0	28,5	23,4	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pass. Cumul. %		6,7	13,1	15,8	29,0	38,9	47,3	51,9	59,3	67,0	71,5	76,6	85,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Passante gr.	0,0	1,6	88,5	125,1	304,2	438,5	552,5	614,9	715,3	819,8	880,8	950,0	1.074,9	1.267,5	1.267,5	1.267,5	1.074,9	1.267,5	1.074,9



Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVA ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli



**MARCATURA CE ♦ MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della massa volumica massima - UNI EN 12697-5**

del 07/01/2019

Materiale	BASEBINDER	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	07/01/19
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	07/01/19

**Procedura**

**Determinazione delle masse**

massa del contenitore nell'aria	$m_1$	(g)	
massa del contenitore sospeso nell'acqua	$m_2$	(g)	
massa del contenitore piu il provino nell'aria	$m_3$	(g)	
massa del contenitore piu il provino sospeso nell'acqua	$m_4$	(g)	
massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	$\rho_w$	(kg/m <sup>3</sup> )	
massa volumica massima della miscela bituminosa	$\rho_{mh}$	(kg/m <sup>3</sup> )	
$\rho_{mh} = \frac{m_3 - m_1}{(m_3 - m_1) - (m_4 - m_2)} \cdot \rho_w$			

**Determinazione delle masse**

percentuale di aggregati nella miscela	$p_a$	m/m	95,6
massa volumica apparente degli aggregati	$\rho_a$	(kg/m <sup>3</sup> )	2704
percentuale di legante nella miscela	$p_b$	m/m	4,41
massa volumica del legante a 25 °C	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	1020
$p_a + p_b = 100,0\%(m/m)$			100,0
massa volumica massima della miscela bituminosa	$\rho_{mh}$	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>2520,5</b>
$\rho_{mc} = \frac{100}{(p_a / \rho_a) + (p_b / \rho_b)}$			

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	MASSA VOLUMICA MASSIMA	(kg/m <sup>3</sup> )
----------------	------------------------	----------------------

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVI ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli



**MARCATURA CE ♦ MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della massa volumica apparente - UNI EN 12697-6**

Materiale	BASEBINDER	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	07/01/19
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	07/01/19

**Procedura**

**Determinazione delle masse**

				1	2	3	4	5	6
A-B-C-D	massa del provino asciutto	$m_1$	(g)	3985,9	3989,7	3991,2			
A-B	massa del provino in acqua	$m_2$	(g)						
A-B-C-D	temperatura di prova		°C	20					
A-B-C-D	massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	$\rho_w$	(kg/m <sup>3</sup> )	998,3					
B	massa del provino saturato con la superficie asciutta	$m_3$	(g)						
C	massa del provino sigillato asciutto	$m_2$	(g)	4014,5	4021,1	4012,5			
C	massa del provino sigillato in acqua	$m_3$	(g)	2358,4	2362,1	2361,5			
C	massa volumica del materiale sigillante	$\rho_{sm}$	(kg/m <sup>3</sup> )	817,2	817,2	817,2	817,2	817,2	817,2
D	altezza del provino	$h$	(mm)						
D	diametro del provino	$d$	(mm)						

*A - Massa volumica apparente - secca*

$$\rho_{bdry} = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \cdot \rho_w$$

1	2	3	4	5	6
0					

*B - Massa volumica apparente - SSD*

$$\rho_{bssd} = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \cdot \rho_w$$

1	2	3	4	5	6
0					

*C - Massa volumica apparente - provino sigillato*

$$\rho_{bsea} = \frac{m_1}{(m_2 - m_3 / \rho_w) - (m_2 - m_1 / \rho_{sm})}$$

1	2	3	4	5	6
2454	2458	2452			
2455					

*D - Massa volumica apparente - geometrica*

$$\rho_{b,dim} = \frac{m_1}{\pi/4 \cdot h \cdot d^2} \cdot 10^6$$

1	2	3	4	5	6

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	MASSA VOLUMICA APPARENTE	(kg/m <sup>3</sup> )	
----------------	--------------------------	----------------------	--

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli



**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
 Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi - UNI EN 12697-8

del 07/01/2019

Materiale	BASEBINDER	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	07/01/19
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	07/01/19

**Punto 4 Determinazione del contenuto dei vuoti ( $V_m$ )**

			1	2	3	4	5	6	
Massa volumica massima della miscela del provino	$\rho_m$	(kg/m <sup>3</sup> )	2520	2520	2520				vedi mod. 05
Massa volumica apparente del provino	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	2454	2458	2452				vedi mod. 04
Contenuto di vuoti	$V_m$	% (v/v)	2,6	2,5	2,7				

$$V_m = \frac{(\rho_m \cdot \rho_b)}{\rho_m} \cdot 100 \text{ % (v/v)}$$

2,6

**Espressione dei risultati (solo per pressa giratoria)**

	ICT	Gmm	Gmm							
	Cicli	min	max							
N iniziale	10	85	88	%Gmm	86,5	86,6	86,2			vedi mod. 37
N Design	100	95	97	%Gmm	95,4	95,6	95,2			vedi mod. 37
N Max	180		98	%Gmm	97,4	97,5	97,3			vedi mod. 37

MEDIA

A CICLI 10

86,4

A CICLI 100

95,4

A CICLI 180

97,4

**Punto 5 Determinazione della percentuale di vuoti dell'aggregato minerale riempiti con il bitume ( $VFB$ )**

Percentuale di bitume del provino	B	% (v/v)	4,41	4,41	4,41				vedi mod. 01
Massa volumica apparente del provino	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	2454	2458	2452				
Massa volumica del bitume	$\rho_B$	(kg/m <sup>3</sup> )	1020	1020	1020	1020	1020	1020	

Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale	VMA	% (v/v)	13,2	13,1	13,3				
--	-----	---------	------	------	------	--	--	--	--

$$VMA = V_m + B \cdot \rho_b / \rho_B \text{ % (v/v)}$$

13,2

Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale riempiti con il bitume	VFB	% (v/v)	80,2	81,0	79,6				
---	-----	---------	------	------	------	--	--	--	--

$$VFB = ((B \cdot \rho_b / \rho_B) / VMA) \cdot 100 \text{ % (v/v)}$$

80,3

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti	% (v/v)	2,6
UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale	% (v/v)	13,2
UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale riempiti con il bitume	% (v/v)	80,3

Lo Sperimentatore

IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL

Centro Operativo Pianetta

(Responsabile Laboratorio)

Geom. Nicola Frulli



**Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impianticaveromagna.it

Mod. **09**  
 Rev. **00**

**MARCATURA CE ♦ MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della resistenza a trazione indiretta - UNI EN 12697-23**

del 07/01/2019

Materiali	BASEBINDER	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	07/01/19
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	07/01/19

Tipo di provini:

Costipamento tramite	Pressa giratoria		Costipatore Marshall	
	Cicli	180	Colpi	

TEMPERATURA DI PROVA: 25 °C

Provino n°	Diametro	Altezza	Carico di rottura	Resistenza a trazione	Coefficiente di trazione indiretta			Tipo di rottura
	D mm	h mm	$P_i$ kN	ITS (Rti) Gpa	$\Delta D'$ mm	$\Delta D'/D$ mm	Cti Gpa	
1	150,0	93,4	31,245	0,00142	2,125	0,0142	0,157	A
2	150,0	93,2	31,458	0,00143	2,256	0,0150	0,150	A
3	150,0	93,0	31,788	0,00145	2,036	0,0136	0,168	A
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Tipologie di rotture

- A) Chiara rottura a trazione Provino chiaramente rotto lungo una linea diametrale, eccetto eventualmente per piccole sezioni triangolari vicino alle bande
- B) Deformazione Provini senza una linea di rottura per trazione chiaramente visibile
- C) Combinazione Privini con una linea di rottura per trazione limitata e vaste aree deformate vicino alle bande di carico

PRECISIONE

Valore di ITS medio  $\pm$  0,00144 min 0,00119 max 0,00168  
 Tolleranza ammessa  $\pm$  17 %  $\pm$  0,00024

La presente prova è stata eseguita in conformità al metodo riportato sulla norma UNI EN 12697-23:2006

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	Resistenza a trazione indiretta	N/mm <sup>2</sup>	1,44
----------------	---------------------------------	-------------------	------

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile L. Di Felice)  
 Geom. Nicola Frulli

**NP 2004 – Sovrapprezzo per esecuzione di binder chiuso tipo “tappetone”.**



**IMPIANTI CAVE ROMAGNA S.r.l.**

47522 CESENA (FC) - Via Pio Turrone, 235 (Pievesestina)  
Tel. 0547 318443 pec: impiantcaveromagna@legalmail.it  
Fax 0547 318624 email: info@impiantcaveromagna.it  
R.l. Romagna FC-RN, C.F. e Partita IVA IT 01851940401  
Capitale Sociale EURO 1.132.444,44 i.v. - R.E.A. Forlì n. 221822



# **STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD**

**prodotta all'impianto ICR sito il Località  
Pianetta di Pietracuta di San Leo (RN)**

- Codice di identificazione unico del prodotto: **SL220800**
- Numero di tipo: **STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD**
- Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a **UNI EN 13108-1:2006/AC:2008+B6**  
**Conglomerato bituminoso per strade, piste aeroportuali e altre aree trafficate**
- Nome e indirizzo del fabbricante:



**IMPIANTI CAVE ROMAGNA S.r.l.**  
**Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542  
 E-mail sanleo@impiantcaveromagna.it

- Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione:  
**2+**

- L'Organismo notificato:  
**SGS Italia Spa - 1381**

Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica n° **1381-CPR-176** fondandosi sui seguenti elementi:

- ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
- sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

- Prestazione dichiarata:

REQUISITI GENERALI E REQUISITI EMPIRICI		
STRATO DI USURA 015 30% BAS. BIT. MOD. HARD - CB 16 SUP BM50/70		
Contenuto dei vuoti a	100	rotazioni (@ n Des)):
- massimo	V max (%)	5,0
- minimo	V min (%)	3,0
Minimo vuoti riempiti dal bitume	VFB min (%)	60
Massimo vuoti riempiti da bitume	VFB max (%)	89
Vuoti nell'aggregato minerale	VMA min (%)	12
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	V10G min (%)	V10G <sub>min 11</sub>
Sensibilità all'acqua	ITSR (%)	NPD
Temperatura della miscela	° C	140÷180 °C
Granulometria		
passante	Setaccio 40 mm (%)	100,0
	Setaccio 31.5 mm (%)	100,0
	Setaccio 20 mm (%)	100,0
	Setaccio 16 mm (%)	99,7
	Setaccio 12.5 mm (%)	95,1
	Setaccio 8 mm (%)	73,4
	Setaccio 4 mm (%)	48,1
	Setaccio 2 mm (%)	33,1
	Setaccio 0.500 mm (%)	18,9
	Setaccio 0.250 mm (%)	14,3
	Setaccio 0.063 mm(%)	7,5
Contenuto di legante	B min (%)	4,50
Valori Marshall	S min (Kn)	NPD
	P max (Kn)	NPD
	Q min (Kn/mm)	NPD
Dispositivo largo: profondità di rottura	P (%)	NPD
Dispositivo piccolo: ormamento	WTS AIR (mm)	NPD
Dispositivo piccolo: profondità di rottura	PRD AIR (%)	NPD

- La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7.

Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto del fabbricante

Cesena, li 03/04/2020

Impianti Cave Romagna S.r.l.

**IL PRESIDENTE**  
  
 [Geom. Massimo Giorgini]



Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta  
Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impiantivaveromagna.it

Mod. 10  
Rev. 00

MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE  
Composizione obiettivo

del 07/01/2019

### Generalità

Identificazione del produttore	Impianti Cave Romagna S.r.l.
Indirizzo del produttore	Via Pio Turrone 235, 47522 Pievesestina (FC)
Data di emissione	03/04/20
Metodo di validazione applicato	in uscita
Impianto di conglomerato bituminoso	Loc. Pianetta di Pietracuta - 47865 San Leo (RN)
Designazione della miscela	RATO DI USURA 015 30% BAS. BIT. MOD. HARD - CB 16 SUP BM50
Categoria per la quale si dichiara la conformità	13108-1

### Costituenti

Aggregati	EMIR - Sabbia 0/5 ICR - Sabbia 0/6 EMIR - Pietrisco 4/8 EMIR - Pietrisco 8/12 LA SPICCA - Basalto 5/11 PONTE GREGORIANO - Graniglia Basalto 10/16
Legante	API - API Hard
Filler	CONCETTI - Eurocarb C150N
Asfalto Riciclato	
Fibre di cellulosa/vetro/cellulosa-vetro	
Additivo Rigenerante	
Additivo dopes d'adesività	

### Formulazione della miscela

Dosaggio componenti	
EMIR - Sabbia 0/5	22,5
ICR - Sabbia 0/6	22,5
EMIR - Pietrisco 4/8	10,0
EMIR - Pietrisco 8/12	15,0
LA SPICCA - Basalto 5/11	13,0
PONTE GREGORIANO - Graniglia Basalto 10/16	17,0
CONCETTI - Eurocarb C150N	2,0
API - API Hard	5,6

### Temperatura

140÷180 °C

### Risultati del Test

Contenuto di Bitume riferito alla miscela (%)	5,31		
Contenuto di Bitume riferito agli inerti (%)	5,61		
Granulometria (passante)	%	Fuso % (ANAS BO ed. 2011)	
40,0 mm	100,0	100	100
31,5 mm	100,0	100	100
20 mm	100,0	100	100
16 mm	99,7	100	100
12,5 mm	95,1	90	100
8 mm	73,4	70	88
4 mm	48,1	40	58
2 mm	33,1	25	38
0,5 mm	18,9	10	20
0,25 mm	14,3	8	16
0,063 mm	7,5	6	10
	100 @nDes	Min (n Des)	Max (n max)
Contenuto di vuoti per provini compattati (GIRATORIA)	3,9	3	5
Contenuto di vuoti per provini compattati (MARSHALL)			
VFB	85,6	60	89
VMA	14,9	12	

Lo Sperimentatore

IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL  
Centro Operativo Pianetta  
(Responsabile Laboratorio)  
Geom. Nicola Pizzi



Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impianticaveromagna.it

Mod. 01  
 Rev. 00  
 del 07/01/2019

**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
**Contenuto di legante solubile - UNI EN 12697-1**

Materiale	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	03/04/20
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	03/04/20

**OPERAZIONI DI BASE**

ESTRAZIONE DEL LEGANTE

- B.1.2 ESTRATTORE A CALDO (FILTRO A MAGLIA METALLICA)  
 B.1.5 ESTRAZIONE MEDIANTE CENTRIFUGA

SEPARAZIONE DEL RESIDUO MINERALE

- B.2.1 CENTRIFUGA A FLUSSO CONTINUO

QUANTITA' DEL LEGANTE E CONTENUTO DI LEGANTE SOLUBILE

- PER DIFFERENZA

**PROCEDIMENTO DI PROVA UTILIZZATO**

**CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI**

		CALDO	2	3	
1	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica	3841,2			(g)
2	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova non essicata	5056,8			(g)
3	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova essicata	5056,8			(g)
4	massa del/la cestello metallico/bacinella metallica e della porzione di prova dopo estrazione del legante	4912,0			(g)
5	massa della provetta di alluminio asportabile	635,4			(g)
6	massa della provetta di alluminio asportabile più il residuo minerale trattenuto	715,6			(g)
	massa della porzione di prova non essicata	$M$	1215,6		(g)
	massa del residuo minerale recuperata	$M_I$	1151,0		(g)
	massa d'acqua nella porzione di prova non essicata	$M_w$			(g)
	<b>% legante riferito all'aggregato</b>	<b>5,61</b>			<b>%</b>
	$S = \frac{100 \times [M - (M_I + M_w)]}{M + M_w}$	<b>5,31</b>			<b>%</b>

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1      CONTENUTO DI LEGANTE % IN MASSA       $B_{min}$       4,50

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli



Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impiantcaveromagna.it

Mod. 02  
 Rev. 00

MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE  
 Determinazione della Granulometria - UNI EN 12697-2 / UNI 933-1

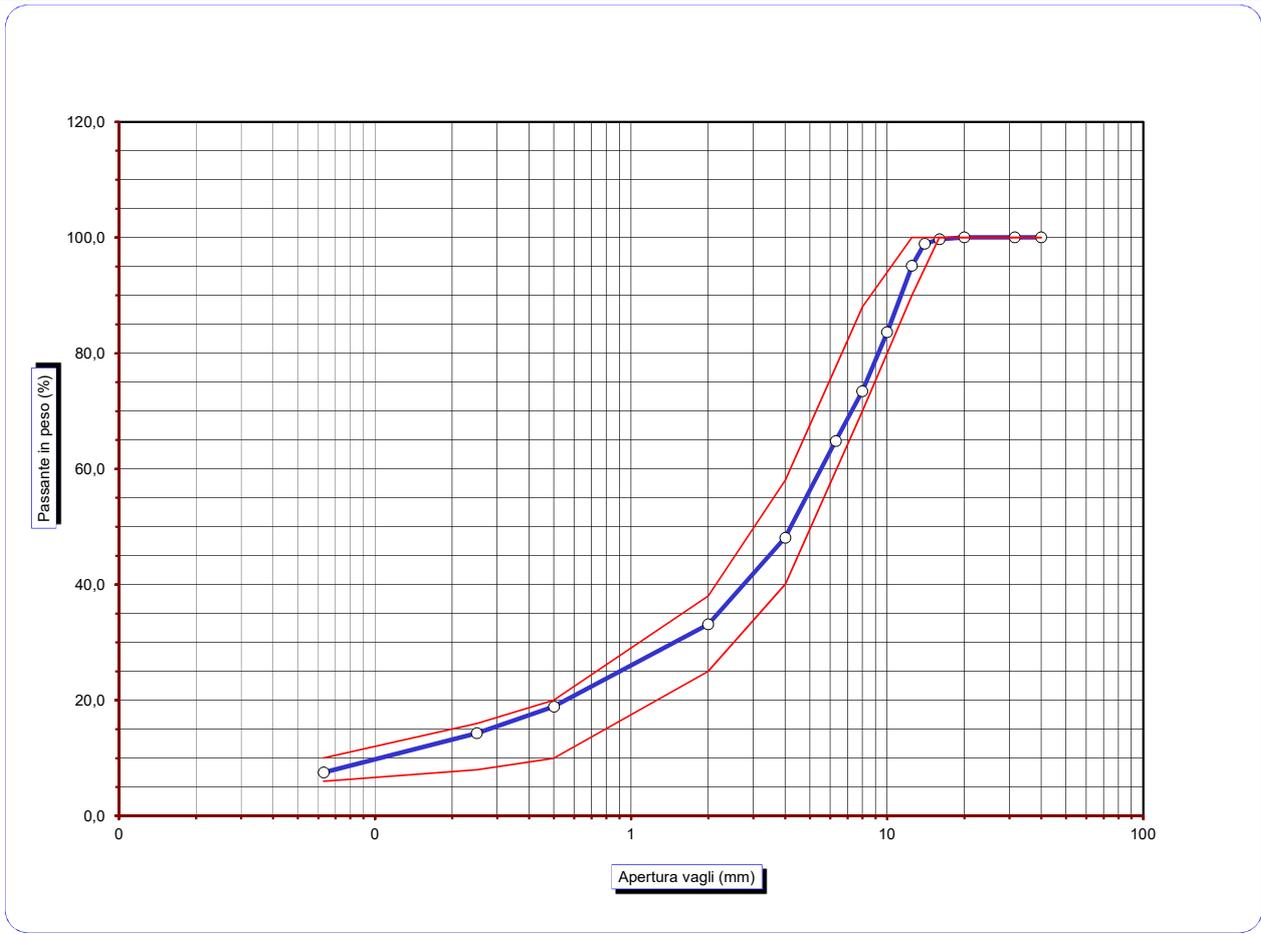
del 07/01/2019

Materiale:	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Data prelievo:	03/04/20
Provenienza:	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova:	03/04/20
Riferimento:	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Tipo materiale:	
Serie setacci usati:		Operatore:	FRULLI NICOLA
Metodo usato:	<input checked="" type="checkbox"/> LAVAGGIO E STACCIATURA <input type="checkbox"/> STACCIATURA PER VIA SECCA		

Massa totale essicata M1=	1.151,0	gr.	% fini/polveri (f) pass. staccio 63 µm $(((M1-M2)+P)/M1 \times 100)$	7,5	%
Massa essicata dopo lavaggio M2=	1.066,2	gr.	$\Sigma Ri + P$	1.065,7	gr
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2	84,8	gr.	% scostamento per perdita materiale $(((M2-(\Sigma Ri+P))/M2) \times 100)$	0,0	%
Materiale nel recipiente di fondo P=	1,0	gr.			

< 1 %

Apert. Stacci mm	fondo	stacci ISO 3310																		
		0,063	0,250	0,500	2,0	4,0	6,3	8,0	10,0	12,5	14,0	16,0	20,0	31,5	40,0					
Massa Tratt. R <sub>i</sub>	1,0	78,3	52,9	163,4	172,7	192,2	99,0	117,4	132,4	43,7	9,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trattenuto %	7,5	6,8	4,6	14,2	15,0	16,7	8,6	10,2	11,5	3,8	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tratt. Cumul. %	100,0	92,5	85,7	81,1	66,9	51,9	35,2	26,6	16,4	4,9	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pass. Cumul. %		7,5	14,3	18,9	33,1	48,1	64,8	73,4	83,6	95,1	98,9	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Passante gr.	0,0	1,0	79,3	132,2	295,7	468,3	660,6	759,5	876,9	1.009,3	1.053,0	1.062,3	1.065,7	1.065,7	1.065,7	1.065,7	1.065,7	1.065,7	1.065,7	1.065,7



Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVA ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile L. Frullini)  
 Geom. Nicola Frulli



**Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impianticaveromagna.it

Mod. **05**  
 Rev. **00**

**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della massa volumica massima - UNI EN 12697-5**

del 07/01/2019

Materiale	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	03/04/20
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	03/04/20

**Procedura**

**Determinazione delle masse**

massa del contenitore nell'aria	$m_1$	(g)	
massa del contenitore sospeso nell'acqua	$m_2$	(g)	
massa del contenitore piu il provino nell'aria	$m_3$	(g)	
massa del contenitore piu il provino sospeso nell'acqua	$m_4$	(g)	
massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	$\rho_w$	(kg/m <sup>3</sup> )	
massa volumica massima della miscela bituminosa	$\rho_{mh} = \frac{m_3 - m_1}{(m_3 - m_1) - (m_4 - m_2)} \cdot \rho_w$	(kg/m <sup>3</sup> )	

**Determinazione delle masse**

percentuale di aggregati nella miscela	$p_a$	m/m	94,7
massa volumica apparente degli aggregati	$\rho_a$	(kg/m <sup>3</sup> )	2721
percentuale di legante nella miscela	$p_b$	m/m	5,31
massa volumica del legante a 25 °C	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	1020
$p_a + p_b = 100,0\%(m/m)$			100,0
massa volumica massima della miscela bituminosa	$\rho_{mc} = \frac{100}{(p_a / \rho_a) + (p_b / \rho_b)}$	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>2499,5</b>

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	MASSA VOLUMICA MASSIMA	(kg/m <sup>3</sup> )
----------------	------------------------	----------------------

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVA ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli

--	--	--



**MARCATURA CE ♦ MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della massa volumica apparente - UNI EN 12697-6**

Materiale	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	03/04/20
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	03/04/20

**Procedura**

**Determinazione delle masse**

				1	2	3	4	5	6
A-B-C-D	massa del provino asciutto	$m_1$	(g)	1198,5	1194,3	1196,2			
A-B	massa del provino in acqua	$m_2$	(g)						
A-B-C-D	temperatura di prova		°C	20					
A-B-C-D	massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	$\rho_w$	(kg/m <sup>3</sup> )	998,3					
B	massa del provino saturato con la superficie asciutta	$m_3$	(g)						
C	massa del provino sigillato asciutto	$m_2$	(g)	1209,5	1208,4	1211,2			
C	massa del provino sigillato in acqua	$m_3$	(g)	706,7	704,1	704,5			
C	massa volumica del materiale sigillante	$\rho_{sm}$	(kg/m <sup>3</sup> )	817,2	817,2	817,2	817,2	817,2	817,2
D	altezza del provino	$h$	(mm)						
D	diametro del provino	$d$	(mm)						

*A - Massa volumica apparente - secca*

$$\rho_{bdry} = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \cdot \rho_w$$

1	2	3	4	5	6
0					

*B - Massa volumica apparente - SSD*

$$\rho_{bssd} = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \cdot \rho_w$$

1	2	3	4	5	6
0					

*C - Massa volumica apparente - provino sigillato*

$$\rho_{bsea} = \frac{m_1}{(m_2 - m_3 / \rho_w) - (m_2 - m_1 / \rho_{sm})}$$

1	2	3	4	5	6
2445	2448	2445			
2446					

*D - Massa volumica apparente - geometrica*

$$\rho_{b,dim} = \frac{m_1}{\pi/4 \cdot h \cdot d^2} \cdot 10^6$$

1	2	3	4	5	6

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	MASSA VOLUMICA APPARENTE	(kg/m <sup>3</sup> )	
----------------	--------------------------	----------------------	--

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVA ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
Geom. Nicola Frulli



**Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impiantiacaveromagna.it

Mod. **03**  
 Rev. **00**

**MARCATURA CE • MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi - UNI EN 12697-8**

del 07/01/2019

Materiale	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	03/04/20
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	03/04/20

**Punto 4 Determinazione del contenuto dei vuoti ( $V_m$ )**

Massa volumica massima della miscela del provino	$\rho_m$	(kg/m <sup>3</sup> )	2499	2499	2499					vedi mod. 05
Massa volumica apparente del provino	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	2445	2448	2445					vedi mod. 04
Contenuto di vuoti	$V_m$	% (v/v)	2,2	2,1	2,2					

$$V_m = \frac{(\rho_m \cdot \rho_b)}{\rho_m} \cdot 100 \text{ \% (v/v)}$$

2,1

**Espressione dei risultati (solo per pressa giratoria)**

	ICT	Gmm	Gmm								
	Cicli	min	max								
N iniziale	10	85	88	%Gmm	86,2	86,4	85,7				vedi mod. 37
N Design	100	95	97	%Gmm	96,1	96,3	96,0				vedi mod. 37
N Max	180		98	%Gmm	97,8	97,9	97,8				vedi mod. 37

MEDIA    A CICLI 10    86,1    A CICLI 100    96,1    A CICLI 180    97,9

**Punto 5 Determinazione della percentuale di vuoti dell'aggregato minerale riempiti con il bitume ( $VFB$ )**

Percentuale di bitume del provino	$B$	% (v/v)	5,31	5,31	5,31					vedi mod. 01
Massa volumica apparente del provino	$\rho_b$	(kg/m <sup>3</sup> )	2445	2448	2445					
Massa volumica del bitume	$\rho_B$	(kg/m <sup>3</sup> )	1020	1020	1020	1020	1020	1020		

Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale	$VMA$	% (v/v)	14,9	14,8	14,9					
--	-------	---------	------	------	------	--	--	--	--	--

$$VMA = V_m + B \cdot \rho_b / \rho_B \text{ \% (v/v)}$$

14,9

Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale riempiti con il bitume	$VFB$	% (v/v)	85,4	86,1	85,4					
---	-------	---------	------	------	------	--	--	--	--	--

$$VFB = ((B \cdot \rho_b / \rho_B) / VMA) \cdot 100 \text{ \% (v/v)}$$

85,6

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti	% (v/v)	2,1
UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale	% (v/v)	14,9
UNI EN 13108-1	Contenuto di vuoti nell'aggregato minerale riempiti con il bitume	% (v/v)	85,6

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
*Geom. Nicola Frulli*



**Laboratorio Analisi Materiali Cava Pianetta**  
 Loc. Pietracuta di San Leo (RN)  
 Tel. 0541 923064 Fax. 0541 923542 - E-mail sanleo@impianticaveromagna.it

Mod. **09**  
 Rev. **00**  
 del 07/01/2019

**MARCATURA CE ♦ MISCELE BITUMINOSE**  
**Determinazione della resistenza a trazione indiretta - UNI EN 12697-23**

Materiali	STRATO DI USURA 015 CON 30% GRANIGLIA BASALTICA E BITUME MOD. HARD	Rapp.di campion.	
Provenienza	ICR - CAVA PIANETTA	Data prelievo	03/04/20
Cantiere	VALIDAZIONE COMPOSIZIONE OBIETTIVO	Operatore	FRULLI NICOLA
Luogo di prova	ICR - CAVA PIANETTA	Data prova	03/04/20

Tipo di provini:

Costipamento tramite	Pressa giratoria		Costipatore Marshall	
	Cicli	100	Colpi	

TEMPERATURA DI PROVA: 25 °C

Provino n°	Diametro	Altezza	Carico di rottura	Resistenza a trazione	Coefficiente di trazione indiretta			Tipo di rottura
	D mm	h mm	$P_i$ kN	ITS (Rti) Gpa	$\Delta D'$ mm	$\Delta D'/D$ mm	Cti Gpa	
1	100,0	63,4	13,124	0,00132	2,024	0,0202	0,102	A
2	100,0	63,3	12,857	0,00129	1,975	0,0198	0,103	A
3	100,0	63,5	13,458	0,00135	2,136	0,0214	0,099	A
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Tipologie di rotture

- A) Chiara rottura a trazione Provino chiaramente rotto lungo una linea diametrale, eccetto eventualmente per piccole sezioni triangolari vicino alle bande
- B) Deformazione Provini senza una linea di rottura per trazione chiaramente visibile
- C) Combinazione Privini con una linea di rottura per trazione limitata e vaste aree deformate vicino alle bande di carico

PRECISIONE

Valore di ITS medio **0,00132** min **0,00110** max **0,00155**  
 Tolleranza ammessa  $\pm 17\%$   $\pm$  **0,00022**

La presente prova è stata eseguita in conformità al metodo riportato sulla norma UNI EN 12697-23:2006

**DETERMINAZIONE DEI REQUISITI DEL MATERIALE**

UNI EN 13108-1	Resistenza a trazione indiretta	N/mmq	1,32
----------------	---------------------------------	-------	------

Lo Sperimentatore  
**IMPIANTI CAVE ROMAGNA SRL**  
 Centro Operativo Pianetta  
 (Responsabile Laboratorio)  
 Geom. Nicola Frulli